

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Глухов И.А., Мерзлякова О.П.

Уральский государственный педагогический университет,

Екатеринбург, Россия

gluhovivan13@gmail.com olgamerzlyakova@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается методика подготовки обучающихся к инженерной деятельности на основе использования экспериментальных задач в процессе обучения физике. Описаны необходимые умения будущего инженера и методика их оценки.

Ключевые слова: инженерная деятельность, инженерное мышление, экспериментальные физические задачи.

PREPARING STUDENTS FOR ENGINEERING BASED ON THE USE OF EXPERIMENTAL TASKS IN THE PROCESS OF LEARNING PHYSICS

Glukhov I. A., Merzlyakova O. P.

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Abstract: This article discusses the methodology of preparing students for engineering activities based on the use of experimental problems in the process of teaching physics. The necessary skills of the future engineer and the methodology of their assessment are described.

Keywords: engineering activity, engineering thinking, experimental physical problems.

В наше время активно повышается спрос на профессии, которые требуют знаний и навыков в сфере инженерной деятельности – одной из самых значимых и перспективных во всем мире. Подготовка подрастающего поколения к решению проблем, связанных с этой сферой, необходимо начинать уже со школы, и одной из важнейших для достижения этой цели дисциплин является физика.

В психолого-педагогической и методической литературе приводятся различные определения понятия «инженерная деятельность». В качестве рабочего для данного исследования нами было принято следующее: Инженерная деятельность – это деятельность в сфере материального производства, имеющая техническую направленность и нацеленная на превращение природного в

социально значимое с целью удовлетворения определенных потребностей людей.

Подготовка школьников к инженерной деятельности заключается в формировании у детей особого инженерного мышления. В методике чаще всего рассматривается не мышление как таковое, а именно его проявления в деятельности. В разных видах, формах, сферах деятельности важными становятся отдельные характеристики мышления, необходимые для ее успешности. В грубом приближении мышление по содержанию приближается к понятию компетентности. [4]

Понимая под инженерным мышлением некую компетентность в сфере решения проблем инженерного характера, приведём перечень умений, необходимых будущему инженеру:

- умение применять методы экспериментального исследования;
- умение выбирать наиболее эффективный способ решения практических задач в зависимости от конкретных условий;
- умение использовать физические приборы;
- умение представлять результаты наблюдений или измерений при помощи таблиц, графиков и выделять на этой основе эмпирические зависимости;
- умение задавать вопросы к наблюдаемым фактам;
- умение определять причины явлений;
- умение самостоятельно приобретать новые знания и практические умения.

Перечисленные умения не единственные, формируемые на уроках физики, но для инженера они наиболее важны.

Одним из способов развития инженерного мышления, а в дальнейшем и подготовки к инженерной деятельности, являются физические экспериментальные задачи. Применение экспериментальных задач на уроках и во внеурочной деятельности по физике позволит формировать у школьников умения, необходимые для осуществления инженерной деятельности, кроме того, они развивают важные качества, необходимые для данной профессиональной сферы, например, внимание к деталям и склонность к исследовательской деятельности.

Нами выделены требования к экспериментальным задачам, соблюдение которых позволит успешно формировать при обучении физике в школе необходимые в инженерной деятельности умения:

- решение задачи должно основываться на использовании простого оборудования;
- задача должна включать элементы исследования;
- у задачи должно быть техническое содержание;

- задача должна соответствовать интересам и возможностям школьников.

Приведем некоторые примеры таких задач:

«Распушите небольшой комочек ваты и оберните им шарик термометра. Подержите термометр на фиксированном расстоянии от свечи. Заметьте, как поднялась температура. Затем туго обмотайте этим же комочком ваты шарик термометра и повторите опыт. Сравните результаты двух опытов»

«Если в комнате включено отопление, измерьте температуру воздуха в разных местах комнаты: около стен, потолка, пола. С помощью свечи наблюдайте движение конвекционных потоков воздуха, помещая её над батареей отопления, на полу у дверей, вверху над дверью. Изобразите схематически направление потока воздуха»

«Резиновый шарик, опущенный в пластиковую бутылку, невозможно надуть. Почему? Что надо сделать, чтобы можно было надуть шарик?» [8]

Эффективными формами организации деятельности школьников по решению экспериментальных задач мы считаем решение домашних экспериментальных задач (с использованием простого оборудования), проведение олимпиад и групповая работа в классе.

Оценку уровня сформированности выделенных умений возможно осуществлять на основе комплексной диагностики, включающей в себя наблюдение, тест Беннета и методику, описанную П.В. Зуевым и Е.С. Кощеевой [2]. Авторы предлагают для проверки уровня сформированности исследуемого умения использовать таксономию Блума, включающую в себя шесть категорий: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

Знание: какую роль играет техника в развитии производства, главные термины и понятия, структура и принцип действия основных устройств, основы проектирования и конструирования, современные способы нахождения и обработки информации.

Понимание: значение техники в развитии производства, цель и способ использования технических устройств, смысл решаемой технической задачи, значимость выполняемой технической деятельности.

Применение: умение использовать технические знания в конкретных условиях, рабочие инструменты, знания и умения для технических расчетов, умение своевременно и правильно обработать полученную информацию.

Анализ: умение анализировать технические объекты и процессы, состав, структуру, устройство и принципы действия технического объекта, технические проекты и документацию, назначение технической конструкции, аналоги создаваемого объекта.

Синтез: опираясь на приобретенные знания, создавать что-либо новое, видоизменять это, переосмысливать технические объекты для выделения в них иных свойств и поиска нового назначения.

Оценка: умение оценивать приемлемость решения технической задачи, аргументированность технического решения, новых идей, полученного результата.

Результаты диагностики, проведенной нами среди школьников г. Екатеринбурга, на определение уровня сформированности инженерных умений показали, что внедрение в обучение физике экспериментальных физических задач дает положительные результаты, и данная методика является результативной.

Библиографический список:

1. Дума Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибеева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. – 2013 – № 10 . – С. 143-144.
2. Зуев П.В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения /П.В. Зуев, Е.С. Кошечкина // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 6. — С. 44-49.
3. Зуев П.В., Мерзлякова О.П. Формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения физике в школе / П.В. Зуев, О.П. Мерзлякова // Метод.пособие для учителей 2-е издание, М: Флинта, 2012 – 100 с.
4. Усольцев А.П. О понятии «Инженерное мышление» /А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // «Формирование инженерного мышления в процессе обучения»: материалы международной научно-практической конференции. Екатеринбург. Урал.гос.пед.ун-т. 2015. С. 3-9
5. Шамало Т.Н., Усольцев А.П., Антипова Е.П. «Развитие мышления как основная задача современного образования»: материалы всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург. Урал.гос.пед.ун-т. 2018. С. 3-7.
6. Парфенова П.С. Развитие инженерных компетенций обучающихся на основе конструкторской деятельности в процессе обучения физике. [Электронный ресурс] – URL: <http://elar.uspu.ru/handle/uspu/7007>
7. Понятие инженерии и инженерной деятельности [Электронный ресурс] – URL: <https://infopedia.su/17xf08f.html>
8. Экспериментальные исследовательские задачи [Электронный ресурс] – URL: <https://multiurok.ru/files/ekspierimiental-nyie-issliedovatiel-skiie-zadachi.html>